

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / О.В. Юсупова

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.01.02 «Моделирование систем и процессов в отрасли»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	23.04.01 Технология транспортных процессов
<b>Направленность (профиль)</b>	Безопасность эксплуатации систем транспорта
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	252 / 7
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

## **Б1.В.01.02 «Моделирование систем и процессов в отрасли»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **23.04.01 Технология транспортных процессов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 908 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой,  
доктор технических наук,  
доцент

---

(должность, степень, ученое звание)

Д.И Панюков

---

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Д.И. Панюков, доктор  
технических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

В.А Папшев, кандидат  
биологических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Д.И. Панюков, доктор  
технических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	5
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Знать основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин
		ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин
		ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Информационное обслуживание транспортных процессов; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Методы анализа экспериментальной информации	Интеллектуальные транспортные системы; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Производственная практика: научно-исследовательская работа	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

**преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов / часов в электронной форме</b>	<b>2 семестр часов / часов в электронной форме</b>	<b>3 семестр часов / часов в электронной форме</b>
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	48	16	32
Лабораторные работы	16	16	0
Лекции	8	0	8
Практические занятия	24	0	24
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	7	3	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	161	89	72
подготовка к лабораторным работам	89	89	0
подготовка к лекциям	36	0	36
подготовка к практическим занятиям	36	0	36
<b>Контроль</b>	36	0	36
<b>Итого: час</b>	252	108	144
<b>Итого: з.е.</b>	7	3	4

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы</b>				
		<b>ЛЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>ПЗ</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего часов</b>
1	Принципы построения моделей	0	8	0	40	48
2	Методы моделирования систем	0	8	0	49	57
3	Моделирование динамики транспортных средств	6	0	12	36	54
4	Транспортные модели	2	0	12	36	50
	<b>КСР</b>	0	0	0	0	7
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	36
	<b>Итого</b>	8	16	24	161	252

**4.1 Содержание лекционных занятий**

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Содержание лекции</b> (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	<b>Количество часов / часов в электронной форме</b>
<b>3 семестр</b>				
1	Моделирование динамики транспортных средств	Методы моделирования систем	Аналитические методы моделирования систем. Статистическое и имитационное моделирование.	2
2	Моделирование динамики транспортных средств	Автомобиль как элемент сложной системы	Система «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда». Измерители и показатели, определяющие активную безопасность транспортного средства.	2
3	Моделирование динамики транспортных средств	Регламентация активной безопасности	Отечественные предписания, регламентирующие требования к безопасности транспортных средств. Международные предписания, регламентирующие требования к безопасности транспортных средств.	2
4	Транспортные модели	Основные подходы к построению транспортных моделей	Детерминированный подход. Вероятностный подход. Визуализация моделей.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема лабораторного занятия</b>	<b>Содержание лабораторного занятия</b> (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	<b>Количество часов / часов в электронной форме</b>
<b>2 семестр</b>				
1	Принципы построения моделей	Подходы к моделированию систем	Классический подход. Изучение модели. Системный подход.	2
2	Принципы построения моделей	Подходы к моделированию систем	Системный подход. Изучение модели.	2
3	Принципы построения моделей	Формализованное описание систем и процессов	Определение признаков «оригиналов» и «образов» при разработке моделей систем и процессов	2
4	Принципы построения моделей	Формализованное описание систем и процессов	Методика построения моделей систем с использованием формализованных описаний с типовыми элементами	2
5	Методы моделирования систем	Аналитические методы моделирования систем	Априорные методы описания систем. Апостериорные методы описания систем. Выбор альтернатив при принятии решений	2

6	Методы моделирования систем	Выбор альтернатив при принятии решений	Составить иерархическую модель задачи. Привести шкалу оценивания. Дать пояснения по назначенным оценкам при сравнении критериев и альтернатив. Определить предпочтительность альтернативы	2
7	Методы моделирования систем	Статистическое и имитационное моделирование	Описание потоковых процессов. Статистические методы в имитационном моделировании. Элементы теории массового обслуживания.	2
8	Методы моделирования систем	Анализ систем массового обслуживания	Определить вид модели системы массового обслуживания. Определить функциональные характеристики системы. Изменение характеристики системы при изменении её структуры.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Моделирование динамики транспортных средств	Регламентация и экспериментальная оценка тормозной динамичности	влияние эксплуатационных факторов (дорожных условий, технического состояния автомобиля) на изменение тормозной динамичности	2
2	Моделирование динамики транспортных средств	Регламентация и экспериментальная оценка тормозной динамичности	Обеспечение надежности тормозных систем. Анализ примеров.	2
3	Моделирование динамики транспортных средств	Стандарты испытания рабочей тормозной системы	Величины, характеризующие разгон и торможение. Построение тормозных диаграмм.	2
4	Моделирование динамики транспортных средств	Стандарты испытания рабочей тормозной системы	Величины, характеризующие разгон и торможение. Сопоставительный анализ диаграмм.	2
5	Моделирование динамики транспортных средств	Безопасность при маневрировании автомобиля	Безопасность при обгоне. Графоаналитический метод расчета параметров обгона.	2
6	Моделирование динамики транспортных средств	Безопасность при маневрировании автомобиля	Аналитический метод расчета параметров обгона. Расчет резервов времени и пути. Формулирование выводов по результатам моделирования.	2
7	Транспортные модели	Методы оценки уровня транспортного спроса	Транспортный спрос, особенности мегаполисов. Методы анализа спроса на перемещения. Анализ примеров.	2

8	Транспортные модели	Анализ типовых поездок	Оценка потребностей в перемещении. Формирование транспортного предложения. Виды транспорта для обслуживания поездок. Анализ примеров	2
9	Транспортные модели	Остановки общественного транспорта	Иерархия и структура остановок. Планирование зоны остановок. Анализ времени перехода между остановочными пунктами	2
10	Транспортные модели	Этапы построения транспортной модели	Построение маршрута. Анализ вариантов маршрута. Составление расписания. Оценка времени реализации транспортных корреспонденций	2
11	Транспортные модели	Оценка распределения временных затрат при реализации транспортного спроса	Формализация вариации транспортного спроса по временному интервалу. Построение эмпирического распределения. Анализ суммарной матрицы корреспонденций	2
12	Транспортные модели	Калибровка транспортной модели и качество работы дорожно-транспортного комплекса	Привязка фактических данных об интенсивности транспортных потоков. Интегральные и локальные показатели качества работы дорожно-транспортного комплекса. Разработка алгоритма калибровки транспортной модели	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>24</b>
<b>Итого:</b>				<b>24</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>2 семестр</b>			
Принципы построения моделей	Подготовка к лабораторным работам	Подходы к моделированию систем. Формализованное описание систем и процессов	40
Методы моделирования систем	Подготовка к лабораторным работам	Аналитические методы моделирования систем. Выбор альтернатив при принятии решений. Статистическое и имитационное моделирование. Анализ систем массового обслуживания	49
<b>Итого за семестр:</b>			<b>89</b>
<b>3 семестр</b>			
Моделирование динамики транспортных средств	Подготовка к лекциям	Методы моделирования систем. Автомобиль как элемент сложной системы. Регламентация активной безопасности	18



Моделирование динамики транспортных средств	Подготовка к практическим занятиям	Регламентация и экспериментальная оценка тормозной динамичности. Стандарты испытания рабочей тормозной системы. Безопасность при маневрировании автомобиля	18
Транспортные модели	Подготовка к лекциям	Основные подходы к построению транспортных моделей	18
Транспортные модели	Подготовка к практическим занятиям	Методы оценки уровня транспортного спроса. Анализ типовых поездок. Остановки общественного транспорта. Этапы построения транспортной модели. Оценка распределения временных затрат при реализации транспортного спроса. Калибровка транспортной модели и качество работы дорожно-транспортного комплекса	18
<b>Итого за семестр:</b>			<b>72</b>
<b>Итого:</b>			<b>161</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Автоматизированные системы управления дорожным движением; Ай Пи Ар Медиа, 2022.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  116441">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  116441</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Моделирование систем регулирования дорожного движения; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  17708">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  17708</a>	Электронный ресурс
3	Моделирование систем. Подходы и методы; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  43957">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  43957</a>	Электронный ресурс
4	Моделирование систем; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64869">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64869</a>	Электронный ресурс
5	Основы математического моделирования технических систем; Брянский государственный технический университет, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  7003">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  7003</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ТехЛит.ру	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	ВИНИТИ	<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	<a href="http://www.eLIBRARY.ru/">http://www.eLIBRARY.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	<a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
7	Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации <a href="http://mintrans.ru/">http://mintrans.ru/</a>	<a href="http://mintrans.ru/">http://mintrans.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), комплект учебной мебели;
- комплект электронных презентаций;

### **Практические занятия**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), комплект учебной мебели;
- пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);
- комплект электронных презентаций;

### **Лабораторные занятия**

- Лабораторные работы проводятся в лаборатории (ауд. 55, 3 корпус), используется специальное программное обеспечение (PTV Vision® Visum Vissim).

### **Самостоятельная работа**

- компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и обеспечивающий доступ в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ;
- пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.02 «Моделирование систем и процессов в  
отрасли»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.01.02 «Моделирование систем и процессов в отрасли»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	23.04.01 Технология транспортных процессов
<b>Направленность (профиль)</b>	Безопасность эксплуатации систем транспорта
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	252 / 7
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Знать основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин
		ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин
		ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Принципы построения моделей</b>				
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Знать</b> основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Уметь</b> моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет

ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	<b>Владеть</b> опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
<b>Методы моделирования систем</b>				
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Знать</b> основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Уметь</b> моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	<b>Владеть</b> опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
<b>Моделирование динамики транспортных средств</b>				
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Знать</b> основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Уметь</b> моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Отчеты по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	<b>Владеть</b> опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Отчеты по практическим занятиям	Нет	Нет
<b>Транспортные модели</b>				



ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Знать</b> основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	<b>Уметь</b> моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Отчеты по практическим занятиям	Нет	Нет
ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	<b>Владеть</b> опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Отчеты по практическим занятиям	Нет	Нет

**Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

Контролируемая компетенция: ПК-2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности:				
1.	Исследование каких-либо объектов, явлений и процессов путем построения и изучения их моделей называется ...	Моделированием	Вопрос	2
2.	Искусственно созданная система, дающая приближенное представление о реальности, исследование которой, позволяет получить информацию, называется ...	Моделью, например, математической	Вопрос	2
3.	Модель, описывающая систему в определенный момент времени, называется: а) динамической б) дискретной в) статической г) непрерывной	в) статической	Тест	2
4.	Модель, в которой отсутствуют случайные процессы и при одинаковых входных параметрах каждый раз получают один и тот же результат, называется: а) стохастической б) логической в) детерминированной г) вербальной	в) детерминированной	Тест	2
5.	Степень соответствия модели тому реальному явлению (объекту, процессу), для описания которого она строится, называется: а) точностью б) адекватностью в) универсальностью	б) адекватностью	Тест	2
6.	Степень совпадения полученных в процессе моделирования результатов с заранее установленными, желаемыми, называется: а) точностью б) адекватностью в) универсальностью	а) точностью	Тест	2
7.	Информационное описание модели, с целью выявления факторов, влияющих на исследуемый объект, процесс или явление, называется: а) стохастическим моделированием б) логическим моделированием в) детерминированным моделированием г) прогностическое моделирование	в) детерминированным моделированием	Тест	2

8.	Интуитивные модели, формируемые экспертами на основе целевой установки, представленной информации, опыта, интуиции и знаний эксперта называются: а) эвристическими моделями б) аналитическими моделями в) статистическими моделями	а) эвристическими моделями	Тест	2
9.	Модели, где известны закономерности развития процесса, структура, важнейшие выраженные функциональные связи, должна быть контрольная выборка, позволяющая проверить работоспособности модели, называются: а) эвристическими моделями б) аналитическими моделями в) статистическими моделями	б) аналитическими моделями	Тест	2
10.	Модели будущего периода на основе обобщения данных за несколько последовательных периодов времени прошлых лет, называются: а) эвристическими моделями б) аналитическими моделями в) статистическими моделями	в) статистическими моделями	Тест	2
11.	Сформулируйте понятие метода.	Совокупность приемов и способов теоретического познания или практического освоения действительности. Например, в области познания существуют следующие методы: наблюдение, эксперимент, идеализация, аналогия, индукция, дедукция, анализ, синтез, формализация и пр.	Вопрос	3
12.	Перечислите виды моделей.	Обычно выделяют 4 основные вида: - геометрические. - физические. - предметно-математические. - логико-математические. По уровню моделирования модели бывают эмпирическими, теоретическими и смешанными.	Вопрос	3
13.	Что такое информационное обеспечение моделей.	Под информационным обеспечением понимают совокупность информационных процессов, методов и средств их организации и преобразования, которые осуществляются в процессе моделирования и автоматизированного проектирования.	Вопрос	3
14.	Сформулируйте понятие моделирования.	Моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователей.	Вопрос	3
15.	Перечислите виды моделирования.	концептуальное моделирование; физическое моделирование; структурно-функциональное моделирование;	Вопрос	3

		математическое (логико-математическое) моделирование; имитационное (программное) моделирование.		
16.	Назовите основные принципы моделирования.	Принцип информационной достаточности; Принцип осуществимости; Принцип множественности моделей; Принцип агрегирования; Принцип параметризации; Принцип иерархической организации; Принцип несовместимости; Принцип контринтуитивного поведения сложной системы.	Вопрос	3
17.	Назовите основные критерии моделирования.	Основные критерии моделирования включают в себя точность, эффективность, масштабируемость, гибкость, простоту использования и стоимость.	Вопрос	3
18.	Сформулируйте понятие оптимизации параметров транспортного процесса.	Оптимизация параметров транспортного процесса - это целенаправленная деятельность сотрудников компании по постоянному совершенствованию системы перевозки грузов потребителям или пассажирам.	Вопрос	3
19.	Перечислите основные критерии оптимизации элементов транспортного процесса.	- минимум затрат на перевозки (минимальная себестоимость перевозки или минимальные тарифы); - минимум времени товара в пути (минимальное время доставки); - минимум риска несвоевременной доставки (надежность перевозки); - минимум потерь груза при транспортировке (сохранность товара, его защищенность от потерь, порчи, повреждений и хищений).	Вопрос	3
20.	Назовите современные технологии, используемые для решения производственных задач и, возможность их применения в моделировании.	Современные технологии, применяемые в моделировании, включают в себя системы автоматизированного проектирования (CAD), системы управления данными об изделии (PDM), цифровое прототипирование, 3D печать, реверсивный инжиниринг, лазерное сканирование и компьютерное моделирование. Эти технологии позволяют создавать точные модели изделий, проводить виртуальные испытания и анализировать данные. Они также могут быть использованы для оптимизации производственных процессов и снижения затрат.	Вопрос	3
21.	Сформулируйте понятие «логическое моделирование».	Логическое моделирование - это процесс создания модели системы или процесса на основе логических	Вопрос	3

		выражений. В логическом моделировании используются элементы логики, такие как логические переменные, логические функции и логические операции. Цель логического моделирования - получить описание системы в терминах логики, которое можно использовать для анализа и оптимизации системы.		
22.	Перечислите основные элементы логического моделирования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Логические переменные - представляют состояние системы или процесса.</li> <li>– Логические функции - описывают взаимосвязи между логическими переменными.</li> <li>– Логические операции - используются для объединения логических функций в более сложные выражения.</li> <li>– Булевы функции - представляют собой комбинации логических переменных и операций, которые могут иметь только два значения: истина или ложь.</li> </ul>	Вопрос	3
23.	Назначение диаграмма причин и результатов (диаграмма Исикавы).	Диаграмма Исикавы (также известная как диаграмма рыбьего скелета) используется для анализа причин и результатов проблем или целей. Она помогает определить ключевые факторы, которые влияют на результат, и оценить их относительный вклад.	Вопрос	3
24.	Перечислите факторы первого порядка диаграммы причин и результатов.	<p>Факторы первого порядка на диаграмме Исикавы - это основные причины, которые непосредственно влияют на результат. Они включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Материалы</li> <li>– Оборудование</li> <li>– Процессы</li> <li>– Персонал</li> <li>– Методы контроля</li> <li>– Окружающая среда</li> </ul>	Вопрос	3
25.	Что такое ранжирование факторов?	Ранжирование факторов — это процесс оценки и упорядочивания факторов по степени их важности для достижения определенной цели или решения проблемы. Ранжирование может быть выполнено на основе различных критериев, таких как влияние на результаты, сложность внедрения, стоимость и т.д.	Вопрос	3
26.	Что означает согласованность мнений экспертов?	Согласованность мнений экспертов означает, что эксперты приходят к единому мнению относительно важности факторов и их ранжирования. Если мнения экспертов сильно различаются, то это может указывать на то, что требуется более глубокий анализ	Вопрос	3

		или привлечение дополнительных экспертов.		
27.	Сформулируйте понятие детерминированного моделирования.	Детерминированное моделирование - это метод моделирования, в котором результаты полностью определяются входными данными и законами физики. В детерминированном моделировании нет случайных элементов, и результаты всегда повторяются при одинаковых входных данных.	Вопрос	3
28.	Назовите основные свойства детерминированного факторного исследования	Точность: Детерминированные модели очень точны, поскольку они основаны на математических уравнениях. Воспроизводимость: Результаты могут быть воспроизведены с высокой точностью, если условия остаются неизменными. Понятность: Детерминированные модели проще для понимания, так как они не содержат случайных элементов. Предсказуемость: Детерминированные модели могут предсказывать результаты с высокой степенью уверенности.	Вопрос	3
29.	Назовите основные модели детерминированного факторного исследования	Регрессионный анализ; Дифференциальные уравнения; Методы оптимизации; Системы массового обслуживания; Стохастическое моделирование	Вопрос	3
30.	Сформулируйте понятие прогностического моделирования.	Прогностическое моделирование - это тип моделирования, который используется для предсказания будущих событий или поведения системы на основе исторических данных. В прогностическом моделировании используются различные методы, такие как регрессионный анализ, временные ряды и машинное обучение, чтобы построить модель, которая может предсказать будущие значения на основе имеющихся данных.	Вопрос	3
31.	Назовите основные показатели, используемые при прогностическом моделировании транспортных процессов.	Интенсивность движения Скорость движения Плотность потока Время в пути Расход топлива Заторы на дорогах Загруженность дорог Аварии на дорогах Безопасность транспорта Экология транспорта Техническое состояние транспорта Расписание движения Маршрутизация транспорта Тарифы на проезд	Вопрос	3
32.	Общее понятие моделирования	Моделирование - это процесс создания моделей для изучения	Вопрос	3

		объектов, процессов или явлений.		
33.	Виды моделей	<p>– Детерминированные модели: эти модели основаны на точных математических уравнениях, и их результаты полностью определяются входными данными.</p> <p>– Стохастические модели: в этих моделях используются случайные процессы для описания систем.</p> <p>– Логические модели: они основаны на логических выражениях и взаимосвязях между ними.</p> <p>– Вероятностные модели: они используют вероятности для описания событий и процессов.</p> <p>– Агентные модели: они используются для моделирования поведения отдельных агентов в системе.</p>	Вопрос	3
34.	Основные этапы и уровни моделирования	<p>Основные этапы моделирования включают в себя определение целей моделирования, сбор данных, построение модели, тестирование модели и интерпретацию результатов.</p> <p>Уровни моделирования могут быть различными в зависимости от конкретной задачи и области исследования. Например, на микроуровне моделируются отдельные объекты или процессы, на макроуровне - системы в целом, а на метауровне - сами модели.</p>	Вопрос	3
35.	Математическая модель задачи о транспортном потоке.	<p>Для моделирования транспортного потока можно использовать математическую модель, которая описывает движение автомобилей на дороге. Эта модель может быть использована для прогнозирования загруженности дорог, определения оптимальных маршрутов и планирования инфраструктуры.</p>	Вопрос	3
36.	Необходимость оценки городских передвижений в транспортном моделировании	<p>Оценка городских передвижений необходима для определения оптимальных маршрутов, планирования инфраструктуры и прогнозирования загруженности дорог. Также она позволяет определить наиболее эффективные способы передвижения и улучшить качество жизни горожан.</p>	Вопрос	3
37.	Применение гравитационного моделирования в задачах оптимизации транспортных процессов	<p>Гравитационное моделирование может быть использовано для прогнозирования движения транспорта и определения оптимальных маршрутов. Оно позволяет учитывать различные факторы, такие как расстояние, время, стоимость проезда и т.д., и на основе этих данных предлагать наиболее эффективные маршруты.</p>	Вопрос	3

38.	Метод Фратара для балансировки матрицы корреспонденций	Метод Фратара - это алгоритм балансировки матрицы корреспонденций, который позволяет улучшить эффективность транспортных систем. Он основан на идее перераспределения потоков между узлами таким образом, чтобы минимизировать общее время поездки. Метод Фратара включает в себя несколько этапов, включая сбор данных о потоках, построение модели сети, оптимизацию матрицы корреспонденций и оценку результатов.	Вопрос	3
39.	Классификация основных методов моделирования транспортных процессов	Основные методы моделирования транспортных процессов можно классифицировать по различным признакам, таким как область применения, тип модели, уровень детализации и т. д. Некоторые из наиболее распространенных методов включают гравитационное моделирование, метод клеточных автоматов, метод системной динамики и агентное моделирование. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретной задачи и требований к моделированию.	Вопрос	3
40.	Общая постановка задач математического программирования.	Задачи математического программирования ставятся следующим образом: требуется найти экстремум целевой функции при наличии ограничений на переменные. Целевая функция может быть линейной или нелинейной, а ограничения могут быть представлены в виде равенств или неравенств. Задачи математического программирования могут быть решены с помощью различных методов, таких как линейное программирование, нелинейное программирование, динамическое программирование и другие.	Вопрос	3
41.	Общие принципы построения экономико-математических моделей в организации транспортного процесса.	Экономико-математические модели используются для анализа и оптимизации транспортных процессов. Они позволяют определить оптимальные маршруты, загрузку транспорта, распределение ресурсов и другие параметры. Для построения таких моделей необходимо собрать данные о транспортных потоках, определить целевую функцию и ограничения, а затем решить полученную задачу.	Вопрос	3
42.	Методы решения задач линейного программирования.	Методы решения задач линейного программирования включают	Вопрос	3



		симплекс-метод, метод ветвей и границ, метод эллипсоидов и другие. Симплекс-метод является наиболее известным и широко используемым, однако он может быть неэффективен для больших задач. Метод ветвей и границ позволяет находить оптимальное решение за полиномиальное время, но требует большого количества памяти. Метод эллипсоидов является более эффективным с точки зрения времени, но требует больше памяти, чем симплекс-метод.		
43.	Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.	Геометрическая интерпретация задач линейного программирования заключается в том, что они представляют собой задачи нахождения экстремума линейной функции на множестве, заданном системой линейных неравенств. В двумерном случае это сводится к нахождению максимума или минимума целевой функции на отрезке, ограниченном двумя прямыми. В трехмерном случае мы имеем дело с многогранником, ограниченным плоскостями, и ищем экстремум функции на этом многограннике.	Вопрос	3
44.	Общая математическая постановка транспортной задачи линейного программирования.	Транспортная задача линейного программирования ставится следующим образом. Имеется $m$ поставщиков и $n$ потребителей некоторого товара. Известны объемы производства у каждого поставщика, потребности каждого потребителя и стоимости перевозки единицы товара из каждого пункта <b>A</b> в каждый пункт <b>B</b> . Требуется определить, сколько товара нужно взять у каждого поставщика и отправить каждому потребителю, чтобы минимизировать суммарные затраты на перевозку.	Вопрос	3
45.	Решение транспортных задач линейного программирования методом потенциалов	Метод потенциалов заключается в следующем. Сначала находятся опорные решения, которые затем проверяются на оптимальность. Если решение не оптимально, то находятся потенциалы, которые затем используются для нахождения нового опорного решения. Процесс повторяется до тех пор, пока не будет найдено оптимальное решение.	Вопрос	3
46.	Пример формулировки критерия оптимизации в задачах оптимизации транспортного процесса	Критерий оптимизации в задачах оптимизации транспортного процесса может быть сформулирован следующим образом: найти такое распределение транспортных	Вопрос	3

		потоков, при котором суммарные затраты на транспортировку будут минимальными.		
47.	Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.	<p>1. Найти кратчайшие пути между всеми парами городов.</p> <p>2. Для каждой пары городов определить расстояние как сумму кратчайшего пути и стоимости проезда между ними.</p> <p>3. Если расстояние между двумя городами меньше, чем стоимость проезда, заменить стоимость проезда на это расстояние.</p> <p>4. Повторять этот процесс до тех пор, пока все стоимости не станут больше или равны расстояниям между городами.</p> <p>5. После приведения матрицы расходов можно использовать ее для решения задачи коммивояжера.</p>	Вопрос	3
48.	Предмет и область применения теории массового обслуживания.	Теория массового обслуживания (теория очередей) - это раздел прикладной математики, который изучает процессы обслуживания в системах с очередями. Она применяется в различных областях, таких как телекоммуникации, транспорт, логистика, медицина, финансы и другие. Теория массового обслуживания позволяет определить оптимальное количество обслуживающих устройств, время ожидания в очереди, вероятность отказа в обслуживании и другие параметры системы.	Вопрос	3
49.	Классификация систем массового обслуживания.	<p><b>По количеству обслуживающих каналов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Одноканальные системы</li> <li>– Многоканальные системы</li> </ul> <p><b>По порядку поступления заявок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы с очередями FIFO (первым пришел - первым ушел)</li> <li>– Системы с приоритетами, где некоторые заявки имеют приоритет над другими</li> <li>– Системы без приоритетов, где все заявки обрабатываются в порядке поступления</li> </ul> <p><b>По наличию ограничений на длину очереди:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы с ограниченной очередью, где очередь не может превышать определенного размера</li> <li>– Системы с неограниченной очередью, где очередь может расти без ограничений</li> </ul> <p><b>По типу распределения времени обслуживания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы с экспоненциальным распределением, где время</li> </ul>	Вопрос	3

		<p>обслуживания зависит от интенсивности потока заявок</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы с гиперэкспоненциальным распределением, где время обслуживания может быть разным для разных типов заявок</li> <li>– Системы с равномерным распределением, когда время обслуживания одинаково для всех заявок</li> </ul>		
50.	Основные показатели качества организации систем массового обслуживания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Среднее время ожидания: среднее время, которое заявка проводит в очереди до начала обслуживания.</li> <li>– Вероятность отказа: вероятность того, что заявка получит отказ в обслуживании.</li> <li>– Коэффициент использования ресурсов: отношение количества занятых каналов обслуживания к общему количеству доступных каналов.</li> <li>– Среднее время пребывания: среднее время, которое заявка находится в системе от момента поступления до момента завершения обслуживания.</li> <li>– Пропускная способность: максимальное количество заявок, которое система способна обслужить за единицу времени.</li> </ul>	Вопрос	3
51.	Открытая система массового обслуживания.	Открытая система массового обслуживания - это система, в которой заявки могут поступать извне и уходить после обслуживания. В таких системах заявки не исчезают после обслуживания, а могут возвращаться для повторного обслуживания или уходить навсегда.	Вопрос	3
52.	Имитационное моделирование в задачах организации транспортного процесса.	Имитационное моделирование может использоваться для моделирования различных аспектов транспортного процесса, таких как движение транспорта, маршрутизация, планирование и управление транспортными средствами. Например, можно создать модель движения транспорта в городе, чтобы определить оптимальные маршруты и время движения для различных видов транспорта.	Вопрос	3


## Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих процесс формирования компетенций

Задания для текущего контроля включают в себя вопросы закрытого типа. В течение семестра предусмотрено проведение двух тестов.

В тесте 10 заданий. За каждое верно выполненное задание дается 1 балл (максимум 10 баллов). Работа студента оценивается по итоговой сумме баллов:

- 8-10 – оценка «отлично»;
- 6-7 – оценка «хорошо»;
- 4-5 – оценка «удовлетворительно»;
- 0-3 – оценка «не удовлетворительно».

Билет для промежуточной аттестации включает в себя вопросы открытого типа. Пример билета для зачета:

	<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУВО «СамГТУ»)
Кафедра <i>Транспортные процессы и технологические комплексы</i>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 .</b>	
по дисциплине <u>Моделирование систем и процессов в отрасли</u>	
Направлениеподготовки <u>23.04.01</u> Факультет <u>М М Т</u> Семестр <u>3</u> .	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общее понятие модели. Виды моделей.</li><li>2. Методы моделирования транспортного процесса с использованием регрессионно-корреляционного анализа</li></ol>	
Составил _____	Утверждаю: Заведующий кафедрой _____

Форма промежуточной аттестации результатов изучения дисциплины – экзамен.

Форма оценивания – оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания

**«Отлично»** – выставляется: если содержание вопросов билета полностью раскрыто; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; правильно используется терминология; получены развернутые ответы на все дополнительные вопросы экзаменатора по курсу дисциплины; продемонстрированы сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

**«Хорошо»** – выставляется, если содержание вопросов билета в целом раскрыто; в изложении материала есть небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа и легко исправленные по замечанию экзаменатора; допущены неточности в определении понятий, легко исправленные по замечанию экзаменатора; получены в целом удовлетворительные ответы на все дополнительные вопросы экзаменатора по вопросам билета; продемонстрирована сформированность компетенций, умений и навыков.

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, но показано общее понимание вопросов; в изложении материала есть пробелы, не исказившие содержание ответа и исправленные по замечанию экзаменатора; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, исправленные после наводящих вопросов экзаменатора; получены неполные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора по вопросам билета; при неполном знании теоретического материала выявлена достаточная сформированность компетенций, умений и навыков.

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, не показано общее понимание вопросов и не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; в изложении материала есть серьезные пробелы, исказившие содержание ответа и не исправленные по замечанию экзаменатора; допущены серьезные ошибки в определении понятий, не исправленные после наводящих вопросов экзаменатора; ответы на дополнительные вопросы экзаменатора отсутствуют; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.